

Rapport de mission



**APPUI TECHNIQUE AU PROGRAMME DE SELECTION DU COTONNIER
(CONVENTION TRIPARTITE IRAD-CIRAD-SODECOTON).**

RAPPORT DE MISSION AU CAMEROUN 27 OCTOBRE - 7 NOVEMBRE 2014



Christopher Viot

christopher.viot@cirad.fr

Cirad, Dépt. Bios

UMR Amélioration Génétique et
Adaptation des Plantes (Agap)

**Décembre 2014
Montpellier, France**

Résumé

La mission avait pour objectifs 1) une prise de contact avec les partenaires intervenant dans le cadre de l'appui du Cirad à l'amélioration variétale du cotonnier au Cameroun, à l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) et à la Société de Développement du Coton (Sodécoton), dans la perspective d'une poursuite de ces activités puisque Dominique Dessauw s'oriente maintenant vers d'autres espèces végétales, et, 2) une visite des parcelles de sélection, de tests variétaux et de multiplications pour la notation du matériel, et des discussions avec les deux généticiens sélectionneurs de la Sodécoton sur le programme d'amélioration variétale.

Autant à la Sodécoton à Garoua qu'à l'IRAD et à l'OAPI (l'Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle) à Yaoundé, les responsables des différents services liés à la culture cotonnière ont été rencontrés, et je les remercie pour leur disponibilité et les échanges qui ont été toujours très intéressants. A la Direction Régionale du Cirad, les entretiens avec Patrice de Vernou, directeur, ont permis de cadrer la stratégie d'appui scientifique du Cirad en matière de génétique cotonnière.

Le coton est une culture essentielle des régions de savanes ; la recherche agronomique sur le coton, en génétique, agronomie et protection des cultures, est très dynamique au Cameroun et les résultats en sont évidents dans les champs des agriculteurs visités durant cette mission. Les problèmes de sécurité apparus depuis deux ans handicapent l'appui scientifique du Cirad en restreignant l'accès des chercheurs vers la moitié nord de la zone cotonnière. Pour la poursuite de ce partenariat scientifique aux effets positifs pour les agriculteurs et le développement technique et économique des zones de savane, l'appui du Cirad est envisageable par des missions courtes ; le transfert d'une partie des activités de recherche vers une station plus au sud dans la zone cotonnière (Ngaoundéré) a également été évoqué.

Le dispositif de sélection, de test et de multiplication de semences visité, est à la fois très intéressant et impressionnant par la qualité de réalisation et les résultats. Le programme de création variétale est en effet efficace, avec la production depuis une dizaine d'années de plusieurs nouvelles variétés à la fois appréciées, ou même très appréciées, par les agriculteurs et ayant de hauts niveaux en taux de fibre à l'égrenage et en technologie de la fibre.

La création variétale cotonnière camerounaise est reconnue internationalement et plusieurs pays importent actuellement des semences des nouvelles variétés, dans le but de les multiplier et les diffuser. Le programme camerounais remplit ainsi partiellement un rôle de centre régional de création variétale cotonnière. Le dynamisme de la création variétale est favorisé par la mise en place de structures et de réglementations en matière de protection des obtentions végétales à l'échelle du continent, ce qui permet d'envisager des échanges de matériel génétique amélioré dans des conditions contrôlées, avec possibilité d'un retour financier vers l'obteneur, ce qui est très stimulant.

Il est intéressant pour le sélectionneur de constater que si la création variétale est évidemment efficace, cependant les rendements moyens dans les champs des agriculteurs stagnent à un niveau un peu bas : 1100-1250 kg/ha de coton-graine et 450-530 kg/ha de fibre, sur les dernières années, un peu inférieur aux rendements moyens d'il y a 20-30 ans. La protection phytosanitaire ne semble pas en cause, les cotonniers étant généralement chargés en capsules jusqu'en haut des plants. Les rendements dans les tests variétaux multilocaux sont en moyenne autour de 1600 kg/ha, donc supérieurs d'environ 30% au rendement moyen des cotonniculteurs. Toutes choses égales par ailleurs, le rendement moyen chez les agriculteurs pourrait certainement monter encore un peu, mais probablement pas beaucoup plus que ce qui est obtenu ces dernières années, puisque le rendement en grande culture reste généralement très inférieur au rendement dans les

tests multilocaux de la recherche, qui représente le potentiel dans de très bonnes conditions de réalisation de l'itinéraire technique de culture.

Il serait important d'identifier les principaux facteurs limitants des rendements en coton chez les agriculteurs : l'itinéraire cultural, ou le milieu c.à.d. sol-climat, ou le type variétal ? D'après les observations durant les visites de champs faites pendant cette mission, la densité en plants/ha me semble nettement insuffisante (mais c'est une opinion de non-spécialiste de l'agronomie). Si les effets de l'instabilité climatique ou de l'usure des sols sont en cause, quelles adaptations seraient-elles envisageables au niveau des itinéraires techniques de culture ? Il faut également envisager l'hypothèse où des gains significatifs en productivité seraient à rechercher par la génétique, en retravaillant la définition précise des idéotypes variétaux et des méthodes de sélection ; une attention particulière doit en tout cas être portée en sélection sur le potentiel productif des nouvelles variétés.

La formation continue, pour l'acquisition de compétences et la mise à jour des connaissances en génétique et amélioration du cotonnier, diplômante si possible, est essentielle pour l'activité des sélectionneurs camerounais ; un programme de formation doit donc être poursuivi activement dans le cadre de l'appui scientifique du Cirad.

Le programme d'amélioration variétale du cotonnier au Cameroun est certainement le plus actif et performant actuellement en Afrique tropicale ; la continuation et le développement de ses activités apparaissent essentiels pour les cotonniculteurs camerounais et la Sodécoton, mais également pour les autres pays qui peuvent ainsi bénéficier de variétés de coton améliorées de haut niveau. La charge de travail de ce programme est considérable et la poursuite de l'appui du Cirad serait très bénéfique, et aussi particulièrement intéressante étant donné l'excellent environnement qu'offrent la Sodécoton et l'IRAD.

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes rencontrées, pour leur accueil, leur disponibilité bienveillante et les échanges qui ont été pour moi toujours très intéressants. Je remercie très particulièrement le Directeur Régional Cirad Patrice de Vernou, Michel Ongolo au secrétariat Cirad, et Palai Oumarou à la Sodécoton, pour l'organisation de cette mission.

Programme mission D. Dessauw + C. Viot Oct.-Nov. 2014

Lundi 27 octobre	Voyage avion Montpellier → Yaoundé (Air France AF 7689-AF 900)	19h30: Yaoundé, Hôtel Mérida.
Mardi 28 octobre	9h00: Direction régionale Cirad à Yaoundé : Nicolas de Marteville, Michel ONGOLO, Martijn Ten Hoopen.	
Mercredi 29 octobre	8h: Avion Yaoundé → Garoua (Camair-Co QC 321) → hôtel La Bénoué	14h50: Sodécoton: DG, DGA, Dir. Production, Dir. Technique
Jeudi 30 octobre	8h: Sanguéré : Sélection et essais	
Vendredi 31 octobre	8h: Sanguéré : Sélection et essais	15h: réunion sur l'organisation des activités de sélection
Samedi 1 novembre	8h: Tests variétaux et multiplications avec DGA Sodécoton : Bounan, Ngong, Lagda, Gouna, Poli (EVM)	15h: Pitoa, visite réjuvenation accessions sauvages BG Cirad
Lundi 3 novembre	8h: Discussions avec Célestin Klassou, ex-sélectionneur coton IRAD, coordinateur de l'évaluation des OGM coton. 10h: Pitoa, EVM. Héri, Multiplication Q302. Soukoundou EVA2. Guider, EVP, EVM	14h: 14h: Tests variétaux
Mardi 4 novembre	8h: Sanguéré: sélection, tests variétaux. Djalingo: tests variétaux. 11h: Sodécoton: réunion de compte-rendu avec DGA.	15h: Sodécoton: données techniques sur la campagne cotonnière. Gabriel Baïrobé, Dir. Egrenage, Karagama, Dir. Ventes
Mercredi 05 novembre	12h15: Avion Garoua → Yaoundé (Camair-Co QC 322)	15h40: Arrivée à Yaoundé → hôtel Mérida
Jeudi 06 novembre	8h30: Rencontre avec DG IRAD, Dr. Noé Woin, avec Dir. Rég. Cirad, Patrice de Vernou	14h30: OAPI, siège à Yaoundé, discussion avec DG, Madame Gazaro 16h30: Discussions avec Dir. Rég. Cirad, Patrice de Vernou
Vendredi 07 novembre	09h: Discussions avec Dir. Rég. Cirad, Patrice de Vernou	13h: Départ pour Douala, véhicule IRD 23h55: Départ pour la France et fin de mission (Air France AF 953-AF 7688)

Tableau 1 : Programme mission D. Dessauw + C. Viot Oct.-Nov. 2014**Personnes rencontrées:**

- Directeur régional Cirad Afrique Centrale : M. Patrice de Vernou - DG Sodécoton : M. Abdou Namba - DGA Sodécoton : M. Henri Clavier - Sélectionneur coton Sodécoton : M. Palaï Oumarou - Sélectionneur coton junior Sodécoton : M. Oungvan Méména - Dir. Production Agricole Sodécoton : M. Ibrahim Ngamié - Dir. Egrenage Sodécoton : M. Gabriel Mbairobé - Dir. des Ventes Sodécoton : M. Mahamat Karagama - Adjoint au Chef du service d'appui technique : M. Nadama Nadama - DG IRAD : Dr. Noé Woin - resp. Plan de communication IRAD : Mme. Adija Njopouo - Chef Cellule Programmation et Production Scientifique (responsable IP) Gestion et Conservation de la Biodiversité IRAD : Dr Joseph Kengue†, M. Francis Ngomé et M. Eddy Ngankeu - Chef Station Garoua, IRAD : Dr. Jean-Paul Olina Bassana – Coordinateur OGM coton IRAD: Dr. Célestin Klassou - Dir. Département Protection Propriété Industrielle, OAPI : Mme Wéré Gazaro - Chef Service Brevets, OAPI : M. Hamidou Koné - Chargé de mission C2D-PAR, Dir. Rég. Cirad Afrique Centrale : M. Nicolas de Marteville - Chercheur UPR Bioagresseurs, Cirad Cameroun : M. Martijn Ten Hoopen.

Plan du rapport

RESUME.....	2
REMERCIEMENTS.....	3
PROGRAMME MISSION D. DESSAUW + C. VIOT OCT.-NOV. 2014.....	4
DEROULEMENT DE LA MISSION	6
<i>Dispositif de génétique.....</i>	<i>7</i>
<i>Caractéristiques des cultivars et des lignées en tests.....</i>	<i>8</i>
<i>IRAD - Institut de Recherche Agricole pour le Développement</i>	<i>9</i>
<i>OAPI - Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle</i>	<i>10</i>
<i>Réjuvenation de la Banque de gènes coton du Cirad.....</i>	<i>10</i>
<i>Création de variétés avec traits morphologiques spéciaux.....</i>	<i>12</i>
VALORISATION COMMERCIALE DU MATERIEL VARIETAL CREE	12
COMMENTAIRES.....	13
STRATEGIE SODECOTON.....	13
PRODUCTION COTONNIERE.....	13
LE POTENTIEL DE RENDEMENT DES VARIETES COTONNIERES.....	14
<i>Germplasma utilisé en création variétale</i>	<i>16</i>
FORMATION CONTINUE DES SELECTIONNEURS COTON.....	17
ORGANISATION DE LA SUITE DE L'APPUI SCIENTIFIQUE CIRAD	18
ANNEXES	20
ANNEXE 1 : DIMENSIONS DU DISPOSITIF DE SELECTION	20

Table des figures et tableaux

<u>FIGURE 1. CARTE DE LA ZONE COTONNIERE CAMEROUNAISE ; REGIONS ET STATIONS ; ESSAIS VARIETAUX EN 2014/15.....</u>	<u>6</u>
<u>FIGURE 2. COMPARAISON DES RESULTATS DE PRODUCTIVITE SUR L'ENSEMBLE DE LA ZONE COTONNIERE ET DANS LES TESTS VARIETAUX EN MILIEU PAYSAN (EVP), MULTILOCAUX (EVM) ET EN STATION (EVA2) SUR LES 10 DERNIERES CAMPAGNES. A. RENDEMENT MOYEN EN COTON-GRAINE (KG/HA). B. TAUX DE FIBRE MOYEN A L'EGRENAGE (%F). C. RENDEMENT MOYEN EN FIBRE (KG/HA).</u>	<u>15</u>
<u>FIGURE 3. EVOLUTION DU RENDEMENT EN COTON-GRAINE DE 1960-61 A 2013-14.....</u>	<u>16</u>
<u>FIGURE 4. : SCHEMA DE LA GENEALOGIE DES CULTIVARS DE COTON AU CAMEROUN SUR LA PERIODE RECENTE.</u>	<u>17</u>
<u>FIGURE 5. SCHEMA DU DEROULEMENT D'UNE CAMPAGNE DE SELECTION ; POSITIONNEMENT POSSIBLE DE L'APPUI CIRAD DEPUIS MONTPELLIER ET PAR MISSIONS SUR LE TERRAIN.....</u>	<u>18</u>
<u>TABLEAU 1 : PROGRAMME MISSION D. DESSAUW + C. VIOT OCT.-NOV. 2014.....</u>	<u>4</u>
<u>TABLEAU 2. GERMPASME PORTEUR DE TRAITS MOPHOLOGIQUES DE RESISTANCE AUX RAVAGEURS.....</u>	<u>12</u>
<u>TABLEAU 3. STATISTIQUES DE LA PRODUCTION COTONNIERE AU CAMEROUN DE 2004 A 2014.....</u>	<u>13</u>
<u>TABLEAU 4. POURCENTAGE DE LA PRODUCTION DE FIBRE PAR CULTIVAR POUR LA CAMPAGNE 2013-14.....</u>	<u>14</u>
<u>TABLEAU 5. CLASSEMENT EN LONGUEUR DE LA FIBRE PAR CULTIVAR POUR LA CAMPAGNE 2013-14.....</u>	<u>14</u>

Déroulement de la mission

La mission avait pour contexte particulier la fin de l'appui par Dominique Dessauw à l'amélioration génétique du cotonnier menée par la Sodécoton et l'IRAD, appui qu'il encadrait depuis 2006.

Les objectifs essentiels de la mission étaient :

1- contacts avec les principaux partenaires et interlocuteurs pour les activités d'appui à la création variétale coton, et avec les services de propriété industrielle ; explication aux partenaires de l'évolution du dispositif avec la poursuite de l'appui en sélection variétale que je réaliserai en remplacement de Dominique Dessauw ;

2- appui à la sélection cotonnière de la campagne 2014-15 : évaluation et décisions en sélection généalogique et tests variétaux, visite de multiplications variétales et du dispositif de renouvellement des graines de la banque de gènes coton.

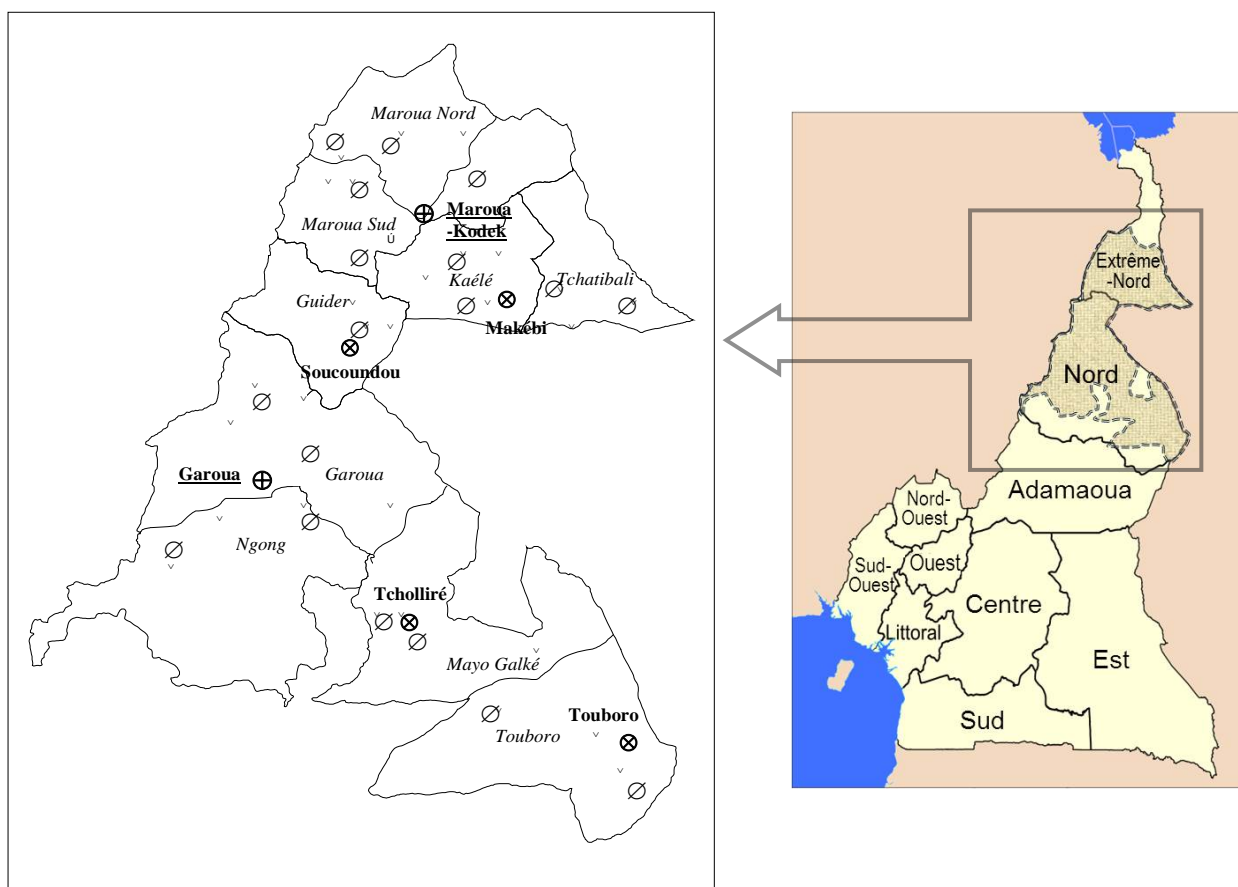


Figure 1. Carte de la zone cotonnière camerounaise ; régions et stations ; essais variétaux en 2014/15.
(⊕ = station, ⊗ = antenne, ∅ = EVM, ∨ = EVP ; en italique = noms des régions Sodécoton)

Notes :

- Les conditions de sécurité ne permettent plus depuis un an environ de visiter l'ensemble de la zone cotonnière, la région Extrême-Nord étant fortement déconseillée aux étrangers. Les tournées des essais variétaux régionaux ont donc été limitées aux régions considérées non périlleuses.

- Le recrutement d'un/e généticien VIE pour l'appui scientifique par le Cirad pour la campagne 2014-15 a dû être reporté en raison des risques sécuritaires devenus très élevés récemment.

Dispositif de génétique

Le positionnement de la mission a permis d'observer les plants de cotonnier avec leurs capsules ouvertes en presque totalité, ce qui était favorable à l'évaluation du matériel au champ.

Sélection de souches et de lignées 2014-15 réalisée sur le site de Sanguéré:

- F2: 750 plants max * 15 croisements ; la F3 comptera environ 300 lignes
- F3 : nombreuses lignes écartées, le choix sur la technologie de la fibre ayant été réalisé après le semis car les résultats des analyses sont parvenus en juillet (peu de lignes utiles et coûts inutiles)
- F4 et F5 : idem.

Au final, la sélection montre beaucoup de très bon matériel, avec des capsules jusqu'en haut des plants, ce qui indique une gestion correcte de la protection phytosanitaire, de la fertilité des sols et des adventices.

Une forte sélection est appliquée depuis plusieurs années pour augmenter le seed-index ; toutes les nouvelles variétés ont un SI supérieur à celui des témoins.

On peut voir quelques marques de bactériose foliaire et même capsulaire: ne pas hésiter à écarter les lignées qui semblent sensibles.

En 2014, certains résultats des analyses de technologie fibre sont arrivés tardivement, c'est-à-dire après les semis ; les lignées F3, F4 et F5 semées ont été triées sur les critères de qualité de la fibre au champ, en excluant une partie des lignées déjà semées, occasionnant des dépenses inutiles. Si possible, envoyer les échantillons de fibre avant la mi-mars au Laboratoire de Technologie Coton.

Tests variétaux : le DGA Sodécoton recommande de moderniser en adaptant les protocoles des tests suivant les pratiques de l'itinéraire cultural recommandé ou local :

- herbicides pour assurer propreté en économisant les sarclages
- appliquer du régulateur de croissance pour limiter la hauteur des plants et la densité de végétation
- augmenter la densité sur certaines variétés courtes/précoces et en cas d'utilisation de régulateur de croissance

La sélection et les tests variétaux à Maroua-Kodek et dans l'Extrême-Nord en général n'ont pu être visités.

Multiplications des variétés diffusées :

- Les multiplications niveau G1 (1.5ha ; objectif 800kg de semences) sont sous responsabilité de la recherche et installées autour de Maroua, avec arrachage de tous les champs de coton plantés à proximité.
- G2 et au-delà = Sodécoton ; les paysans multiplicateurs, maintenant très professionnalisés, reçoivent une prime en espèces.

Les parcelles de multiplication de Q302 dans la zone de Héri ont été parcourues ; la nouvelle variété apparaît productive, de feuillage aéré avec une belle ouverture de capsule ; la densité de culture pourrait peut-être être légèrement supérieure.

6 variétés brésiliennes ont été introduites, pour test ; adaptées à la récolte mécanique. Multiplications en vue des tests pouvant débiter l'an prochain. Matériel observé: IMA10.763 (BV1 très haute, petite capsule) ; IMA10.788 (assez productif et précoce, jolie capsule) ; IMA10.751 (peu productive, peu vigoureuse, tardive, petite capsule) ; CD8276 (assez productive, tardive, peu pileuse, bactériose) ; IMA? (très petit, importants dégâts chèvres) ; CD408 (2% germination).

Caractéristiques des cultivars et des lignées en tests

Observations sur les variétés diffusées et lignées en sélection:

Cultivars 2014-15

IRMA L457 (ISA 784 * IRMA B192, 1996), cultivar de la zone nord,:

- préféré des agriculteurs dans le sud de la zone cotonnière ; productif ; plant d'aspect un peu végétatif par le feuillage dense
- fibre entre 1"1/8ème et 1"3/32ème (classée dans les types Irma/s et Irma)

IRMA L484 (NTA 88-6 * IRMA D160, 1996), cultivar de la zone extrême-nord :

- préféré des agriculteurs dans le nord de la zone cotonnière ; tolérant à sécheresse et inondation
- longueur de soie 1"5/32ème (classée essentiellement dans la catégorie supérieure Plèbe)
- seulement 41% à l'égrenage
- fibre plus longue et blanche que L457

IRMA Q302 (IRMA BLT-PF * IRMA I466, 1999), en cours de diffusion sur nord et extrême-nord, 245ha en 2013-14, 4000ha en 2014-15 :

- bon aspect du plant, très bon potentiel productif, très bonne ouverture capsules, moins feuillu en apex que L457
- %F très élevé : 44-45
- fibre ayant des caractéristiques très proches de celles de la variété IRMA L484

Lignées en tests variétaux en 2014-15 :

IRMA T1155 (IRMA BLT x HAR J 332-3, 2003), EVP :

- bonnes caractéristiques agronomiques ; productivité un peu meilleure ou équivalente à L457, nettement meilleure que L484
- rendement égrenage inférieur à L457 (-0.9), proche de L484, grosses graines, égrenage facile
- bonnes caractéristiques technologiques: longueur, uniformité et ténacité très améliorées

IRMA V2078 (IRMA A1239 x CD407, 2005), EVM :

- moyennement productif (assez équivalente à L484) ; aspect végétatif en conditions de forte fertilité ; capsule très ouverte, coton tombant un peu
- %F équivalent à L484, égrenage rapide, grosses graines
- améliore certains critères de technologie des fibres, en particulier longueur, uniformité et ténacité

IRMA W2271 (IRMA BLT-PF * FM 966), EVM :

- très bon aspect avec architecture très intéressante: plant court en hauteur, plutôt par nombre de branches fructifères inférieur que par des entre-nœuds particulièrement courts ; productif : égale ou supérieure à IRMA L457 (témoin le plus productif) pour tous les critères agronomiques; grosses capsules ; cependant, croissance assez végétative en conditions de forte fertilité ; une densité de culture nettement plus élevée devrait être tentée.
- égrenage : %F équivalent à L457
- technologie fibre bonne

IRMA W2598 (IRMA Q352 * Delta Opal), EVM :

- très productif ; plant de taille plutôt haute, port droit, très bon aspect au champ
- égrenage : %F équivalent à L457
- technologie fibre bonne.

IRMA W2687 (IRMA Q352 x Delta Opal,), EVP :

- bel aspect général du cotonnier, productif, grande capsule ; C-G se décroche des capsules ouvertes ? ; bon comportement agronomique, en particulier région Nord où meilleur rendement en coton graine que le témoin le plus productif L457
- rendement à l'égrenage aussi fort que celui de L457, grosses graines et égrenage rapide
- fibre nettement plus courte que L457, moins fine

IRMA W2863 (IRMA BLT x Guazuncho 2,), EVM :

- très bonne productivité ; petites capsules
- technologie équilibrée avec des fibres plus longues que celles de L484.

IRMA Z2347 (IRMA N229 * ISA 319) :

- productif, précoce, bon port peu élevé

IRMA Z2424 (IRMA J133 * CR 184) :

- assez bien, capsule ok

IRMA Z2329 (IRMA N229 * CD 406) :

- assez grosses capsules ; comportement agronomique à vérifier

IRMA A2249 (Q295 * L457) :

- intéressant au champ, en productivité, vigueur, aspect général, capsule

IRMA A2049 (L484 * L457) :

- bien en général, productivité, capsule ; un peu de verse

IRMA A2247 (Q295 * L457) :

- bien en général, port un peu trapu, productivité et ouverture capsule à suivre

IRMA A2266 (Q295 * L457) :

- productif mais petites capsules

IRMA B2026 (P654 * Q293) :

- bien en général : productivité, capsule

IRMA A2265 (Q295*L457) :

- bien en général : productivité, capsule

IRMA A2262 (Q295*L457) :

- bien en général : productivité, capsule

IRAD - Institut de Recherche Agricole pour le Développement

Au siège de l'IRAD à Yaoundé, réunion avec le Dr. Noé Woin, DG IRAD et Patrice de Vernou, DR Cirad Afrique Centrale, Mme. Adija Njopouo (resp. Plan de communication), Mr. Francis Ngomé, M. Joseph Kengué† (responsable IP) et M. Eddy Ngankeu.

- Exposé des objectifs de la mission et de la poursuite de l'appui Cirad en génétique cotonnière par Chr. Viot en remplacement de D. Dessauw.

- Explications sur l'introgession de transgènes Bayer dans les variétés cotonnières actuelles, les mécanismes techniques complexes. Un accord entre les copropriétaires des variétés de coton devient particulièrement important ; il pourra être examiné lors de prochains conseils d'administration IRAD.
- Evocation du succès des variétés de coton à l'international : Niger, Sénégal, Zambie (Cargill), avec lesquels des contrats et MTA ont été établis.
- Evocation des difficultés pour la recherche que génèrent les risques de sécurité dans l'Extrême-Nord et les possibilités de déplacer les activités de recherche en zone non dangereuse (Ngaoundéré, station de Wakwa?).
- La poursuite de l'appui du Cirad à la recherche en génétique cotonnière dans la zone du nord, où les contraintes de sécurité empêchent l'affectation d'un V.I. en poste permanent, évoluerait vers des missions d'appui de courte durée, la formation et le montage de projets.

OAPI - Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle

A l'OAPI, Mme Wéré Gazaro, directrice du Département de la Propriété Industrielle, nous a accueilli dans le très beau nouveau bâtiment du siège central de l'organisation, à Yaoundé, pour une réunion incluant également le Chef du Service Brevets, M. Hamidou Koné, et M. Joseph Kengué, point focal entre IRAD et OAPI.

→ L'OAPI, Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle, couvre 17 pays : Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée, Guinée Equatoriale, Guinée-Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, République Centrafricaine, Sénégal, Tchad, Togo.

→ L'OAPI est maintenant membre de l'UPOV.

→ Une organisation panafricaine, OPAPI, est en début de constitution. ARIPO (African Regional Intellectual Property Organization) est une organisation pour les brevets et les droits de propriété intellectuelle regroupant 19 pays essentiellement anglophones (Botswana, Gambie, Ghana, Kenya, Lesotho, Liberia, Malawi, Mozambique, Namibie, Rwanda, Sao Tomé et Príncipe, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Swaziland, Tanzanie, Uganda, Zambie, Zimbabwe). Le fonctionnement est très différent et peut être plus onéreux que celui de OAPI. Pour l'OAPI, les tutelles sont les ministères de l'industrie, tandis que pour l'ARIPO, ce sont les ministères de la recherche. L'évolution vers l'OPAPI sera ainsi probablement progressive.

→ 7 cultivars cotonniers sont inscrits en propriété ou co-propriété Cirad à l'OAPI, dont 3 en co-propriété IRAD-Sodécoton-CIRAD : L457, L484 et Q302. Le coût annuel est de 250000FCFA - environ 380EUR - par variété protégée (à répartir entre les coobtenteurs). Le non-paiement dans les délais entraîne des frais de pénalité importants, problème occasionné par des courriers omettant une partie des variétés. Le titre de propriété est envoyé en un seul exemplaire, au seul premier codéposant dans le dossier ; des copies pour le Cirad sont donc souhaitées. Lors de l'inscription d'une nouvelle variété, les tests DHS pourront éventuellement être reportés jusqu'à avoir plusieurs variétés de l'espèce de plante cultivée à examiner.

Réjuvénation de la Banque de gènes coton du Cirad

La banque de gènes coton du Cirad joue un rôle important pour la conservation, l'évaluation et la mise à disposition de ressources génétiques cotonnières, essentielles pour l'amélioration variétale en particulier.

Chaque année maintenant depuis 2007, 200 à 250 génotypes de la banque de gènes peuvent être renouvelés, multipliés et évalués en profitant du dispositif de sélection Sodécoton-IRAD-Cirad.

- A Garoua : génotypes à cycle annuel court gérés avec la sélection.
- A Pitoa au nord de Garoua : génotypes à cycle plus long de la campagne 2013-14. Capsules apparentes sur la plupart des plants ; cette réjuvénation de la semence de génotypes particulièrement difficiles est réussie de façon très satisfaisante. BG7361(très petites capsules, semblent ne pas nouer), BG7402, BG7574, BG7576, BG7689, BG6858, BG6907, BG6845, BG6268, BG6243, BG6074.



BG7361



7402



BG7574



BG6858



BG6907



BG6845



BG6268



BG6243



BG6074



BG7689



BG7576

Création de variétés avec traits morphologiques spéciaux

Certains caractères morphologiques améliorant la résistance naturelle des cotonniers aux ravageurs pourraient être intégrés dans le germplasma.

Tableau 2. Germplasma porteur de traits morphologiques de résistance aux ravageurs.

BG180 = Oklahoma Red	:	Feuillage rouge
BG186 = Pronto Okra	:	Feuilles okra
BG301 = Stoneville frego	:	Bractées frego
BG907 = SRT-1	:	Pilosité forte
BG1931 = HG-151-S	:	High gossypol

Des backcross sur L457 et Q302 ont commencé avec les génotypes du tableau 2. L'objectif est d'obtenir des variétés isogéniques portant les traits spéciaux.

Il est évidemment important de justifier précisément cette expérimentation:

- Les caractères génétiques naturels de résistance ont l'intérêt d'un coût très faible et d'une absence de nocivité pour l'agriculteur et l'environnement.
- Ils apportent une solution seulement partielle aux besoins de résistance aux ravageurs du cotonnier : leurs effets sont généralement faibles ou modérés, mais les effets sont durables dans le temps. On peut noter que 'High gossypol' et 'Forte pilosité' confèrent des résistances fortes.
- Il peut être stratégiquement important de développer l'activité en création/évaluation pour des variétés naturellement plus résistantes ou tolérantes vis-à-vis des ravageurs : réduction des besoins en protection chimique et/ou des pertes, prix incertains des insecticides chimiques dans le futur, leurs risques pour la santé humaine, le développement des résistances des arthropodes aux insecticides chimiques, la concurrence de l'offre en transgéniques qui stimule la demande des agriculteurs, et le fait que les progrès variétaux déjà très importants réalisés sur la qualité de la fibre, les performances agronomiques générales et le rendement à l'égrenage permettront maintenant moins facilement des progrès génétiques significatifs, constituent un ensemble de raisons pour développer l'activité d'amélioration variétale prenant en compte les résistances génétiques naturelles aux ravageurs.
- De façon générale, les programmes de création variétale tiennent compte de la résistance aux maladies de façon relativement routinière, et il s'agirait donc d'ajouter le volet résistance aux ravageurs, en améliorant les compétences méthodologiques et les disponibilités en sources de gènes utiles.

On peut noter que les caractères Red et Feuillage Okra apparaissent déjà dans des programmes de backcross en 1999-00, jusqu'à 2002-03. Il n'y a apparemment pas eu de suite et d'évaluation du matériel créé.

Valorisation commerciale du matériel variétal créé

La génétique cotonnière camerounaise apparaît actuellement la plus active en Afrique subsaharienne. La réputation du matériel variétal créé attire maintenant l'intérêt d'autres pays et des exportations de semences des nouvelles variétés, dans des buts de multiplication, test et diffusion, ont été réalisées au cours des années récentes, encadrées par des contrats et MTA. Les pays concernés sont : Niger, Sénégal, Zambie (Cargill), Burkina-Faso, Mozambique, Bénin.

Le contrat de copropriété des variétés de cotonnier entre IRAD, Cirad et Sodécoton a été validé. Le contrat désigne la Sodécoton comme gestionnaire de la valorisation du matériel variétal commun.

Simultanément, les deux nouvelles variétés coton L457 et L484 font l'objet d'une introgression de transgènes de la firme Bayer, pour résistance aux insectes (helicoverpa) et aux herbicides. Actuellement, 6 lignées BC3 sont en test, mais insuffisamment proches du matériel de départ d'après les observations ; des lignées plus avancées, BC5, sont déjà prêtes et seront mises en test lors de la campagne prochaine. Les backcross sont réalisés en Afrique du Sud, puis des tests sur la présence des transgènes sont réalisés en Belgique, avant les essais de validation réalisés au Cameroun dans des conditions (à droite, photo de l'entrée du site dédié à ces expérimentation) limitant totalement la dispersion des transgènes par pollen ou graines - pas de Malvacées dans un rayon de 200m, pas de coton dans un rayon de 1000m, pas d'animaux - , pour le dossier destiné à obtenir l'autorisation pour la culture en "milieu ouvert" au Cameroun ("dérégulation"). La Sodécoton demande que les variétés introgressées soient le plus parfaitement isogéniques possible.



Commentaires

Stratégie Sodécoton

Les objectifs sont de continuer les progrès en rendement au champ et l'augmentation des surfaces cultivées en coton. L'amélioration des rendements est en particulier cherchée par des progrès en technicité des agriculteurs, à la fois en faisant monter les agriculteurs déjà performants et les agriculteurs les moins performants.

Le développement de l'activité de production de semences est considéré comme d'un grand intérêt par le DG de la Sodécoton, en raison du fait que peu de programmes de création variétale sont actifs dans les pays environnants et que les besoins en variétés améliorées créent un fort intérêt pour les nouvelles variétés cotonnières camerounaises. Les pays vers lesquels sont actuellement diffusées des semences sont: Niger, Sénégal, Bénin, Burkina-Faso, Zambie, Mozambique.

Production cotonnière

Rendement au champ proche de 1200 kg/ha depuis 2011. La campagne 2013-14 a donné 244800 t sur 207718 ha.

Pour 2014-15, 227000 ha ont été semés et la récolte attendue devrait atteindre 260.000 t de coton-graine.

Campagne cotonnière	Nombre de planteurs	Superficie (ha)	Coton-graine (t)	Rendement (kg/ha)	Taux de fibre (%)	Fibre (kg/ha)	Prix d'achat (Fcfa / kg)
2014-15		227000	260000?				
2013-14	226491	207718	244800	1179	41.35	488	265
2012-13	207788	195027	222115	1139	42	478	265
2011-12	165719	148888	185235	1244	42.1	524	265
2010-11	206123	142913	135969	951	42.1	400	200
2009-10	207153	124734	109777	880	40.9	360	185
2008-09	232952	142460	145122	1019	41.2	420	177
2007-08	207182	137869	111037	805	41.1	331	176
2006-07	319195	203024	183711	905	42.1	381	175
2005-06	346660	231993	207677	895	41.8	374	170
2004-05	329555	215027	306063	1423	40.6	578	190

Tableau 3. Statistiques de la production cotonnière au Cameroun de 2004 à 2014.

Source : Sodécoton

Sur la dernière campagne cotonnière, 2013-14, 215298 hectares de coton avaient été semés mais 207718 hectares ont été maintenus jusqu'à la récolte.

Les tableaux 4 et 5 indiquent la répartition de la production de fibre entre les 3 cultivars actuels et le classement en longueur de cette fibre par cultivar. On note que Q302 confirme l'excellente longueur de soie observée en tests.

La fibre de coton camerounaise a atteint des niveaux très élevés en qualité, en premier lieu longueur.

2013-14	L457	L484	Q302
% du total fibre produite	70.67	29.17	0.16

Tableau 4. Pourcentage de la production de fibre par cultivar pour la campagne 2013-14 (pour le coton déjà égrené, environ 90% du total).

Source : Sodecoton

2013-14	L457	L484	Q302
1"5/32		96.1%	100.0%
1"1/8	88.9%	2.2%	
1"3/32	11.1%	1.8%	

Tableau 5. Classement en longueur de la fibre par cultivar pour la campagne 2013-14 (sur fibre déjà classée, environ 95% du total).

Source : Sodecoton

Une fuite de coton-graine vers le Nigéria a été constatée depuis 2011 ; il a été décidé d'acheter très précocement le coton-graine dans les villages frontaliers où le risque de transfert vers le Nigéria est élevé ; cependant, l'organisation matérielle a été difficile.

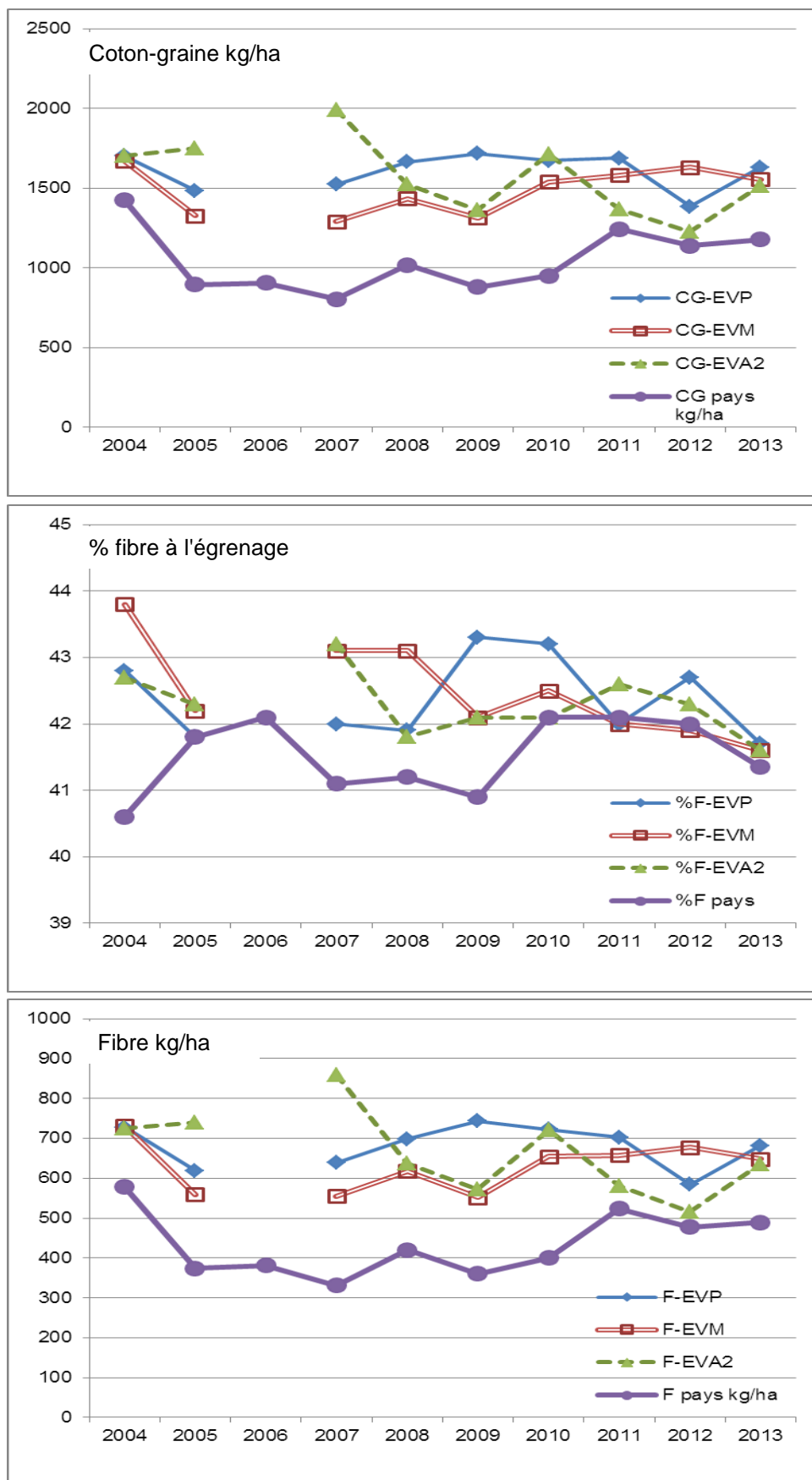
Le potentiel de rendement des variétés cotonnières

Les graphiques de la Fig.2 comparent l'évolution depuis 10 ans des niveaux de rendement coton-graine (CG) et fibre (F) en kg/ha et du taux de fibre à l'égrenage (%F), en moyenne sur l'ensemble de la zone cotonnière, et dans les tests variétaux en milieu paysan (EVP), les tests variétaux multilocaux (EVM) et les tests variétaux sur antenne (EVA2).

- Les tests multilocaux EVM sont très bien corrélés à la production du pays pour le rendement en coton-graine (CG kg/ha) et le rendement en fibre (F kg/ha). Les EVP et EVA2 ne sont pas corrélés avec les rendements paysans moyens sur l'ensemble de la zone cotonnière.
- Les variations de %F ne sont pas corrélées au niveau des usines et des tests variétaux. Cependant, on note que le %F dans les usines monte au niveau des %F des tests variétaux à partir de 2010, ce qui correspond à la diffusion des nouveaux cultivars L457 et L484.

Le rendement moyen chez les agriculteurs est naturellement inférieur aux rendements moyens dans les tests variétaux menés par la recherche. Le rendement en coton-graine dans les tests variétaux EVP et EVM se situe vers 1500-1600 kg/ha quand le rendement moyen sur l'ensemble de la zone cotonnière est d'environ 1200 kg/ha ; la différence est de l'ordre de 25%, ce qui n'est pas un écart très important si on tient compte de la haute technicité de réalisation des tests variétaux et des contraintes de tous ordres qui affectent négativement les cultures réalisées par la grande majorité des agriculteurs. On peut ainsi estimer que, toutes choses égales par ailleurs, il ne devrait être possible de faire grimper le rendement moyen des agriculteurs que de façon assez modérée.

Figure 2. Comparaison des résultats de productivité sur l'ensemble de la zone cotonnière et dans les tests variétaux en milieu paysan (EVP), multilocaux (EVM) et en station (EVA2) sur les 10 dernières campagnes. a. Rendement moyen en coton-graine (kg/ha). b. Taux de fibre moyen à l'égrenage (%F). c. Rendement moyen en fibre (kg/ha).
Source : rapports annuels de génétique Sodecoton-IRAD-CIRAD



Le rendement en fibre en kg/ha ne progresse plus depuis la fin des années 1970, où il était déjà vers 500 kg/ha. Actuellement autour de 450-500kg/ha – sauf le creux de 2005-6 à 2010-11 –, le rendement en fibre par ha reste à peu près stable, grâce au progrès du taux de fibre à l'égrenage compensant l'évolution du rendement en coton-graine.

→ Donc, les progrès génétiques réalisés en productivité permettent d'avoir besoin de moins de coton-graine à récolter, transporter et égrener pour une même quantité de fibre.

Le rendement en fibre en kg/ha dans les tests variétaux multilocaux est également sensiblement identique actuellement à celui d'il y a 20 ans.

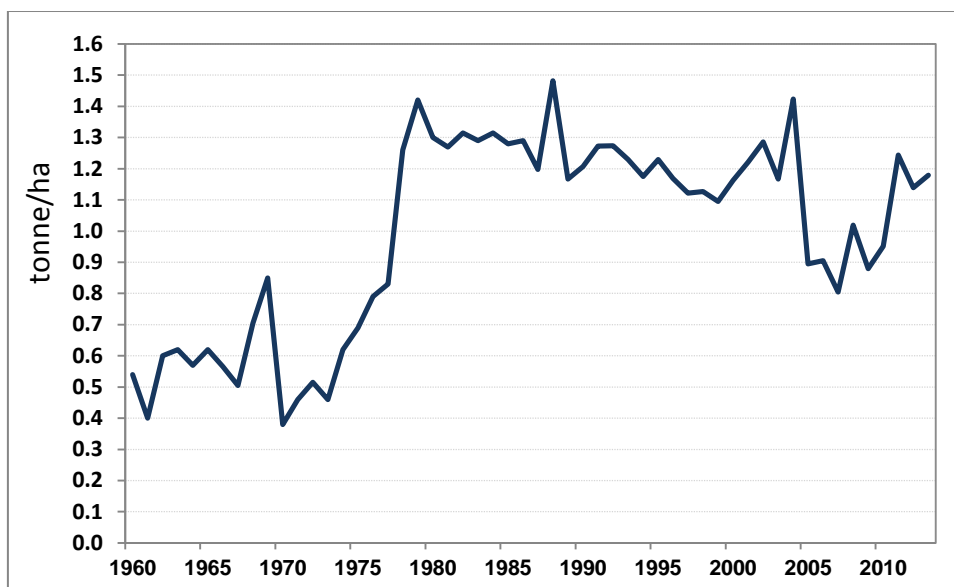


Figure 3. Evolution du rendement en coton-graine de 1960-61 à 2013-14.

La longueur de soie et d'autres caractéristiques technologiques de la fibre ont quant à elles progressé de façon très notable, ce qui permet au coton camerounais d'être très compétitif internationalement.

Il apparaîtrait crucial d'élucider les principaux facteurs responsables des limites qui semblent être imposées aux rendements au champ chez les petits cotonniculteurs.

Germplasma utilisé en création variétale

Le schéma ci-dessous présente l'origine des variétés cultivées et meilleures lignées en niveau avancé de sélection. Les 3 cultivars actuels IRMA L457, L484 et Q302 sont issus des fonds génétiques Afrique Ouest et Centre travaillés et intercroisés à de nombreuses reprises depuis plus de 50 ans. La sélection et le recroisement de plusieurs générations de variétés depuis quelques dizaines d'années ont abouti à des génotypes performants, représentant des combinaisons favorables des gènes présents. Pour la poursuite du progrès variétal, il est important d'introduire régulièrement des génotypes étrangers pour des croisements avec les lignées IRMA.

Parmi les nouvelles lignées les plus intéressantes, une (T1155) est issue de ce même fond Afrique Ouest et Centre, tandis que les autres sont issues de croisements avec diverses variétés américaines/australiennes, permettant probablement d'apporter des gènes intéressants nouveaux.

On peut noter qu'au cours des décennies passées, diverses variétés étrangères avaient été utilisées dans des croisements, mais qu'au final les lignées retenues pour constituer les différents cultivars n'en étaient pas issues.

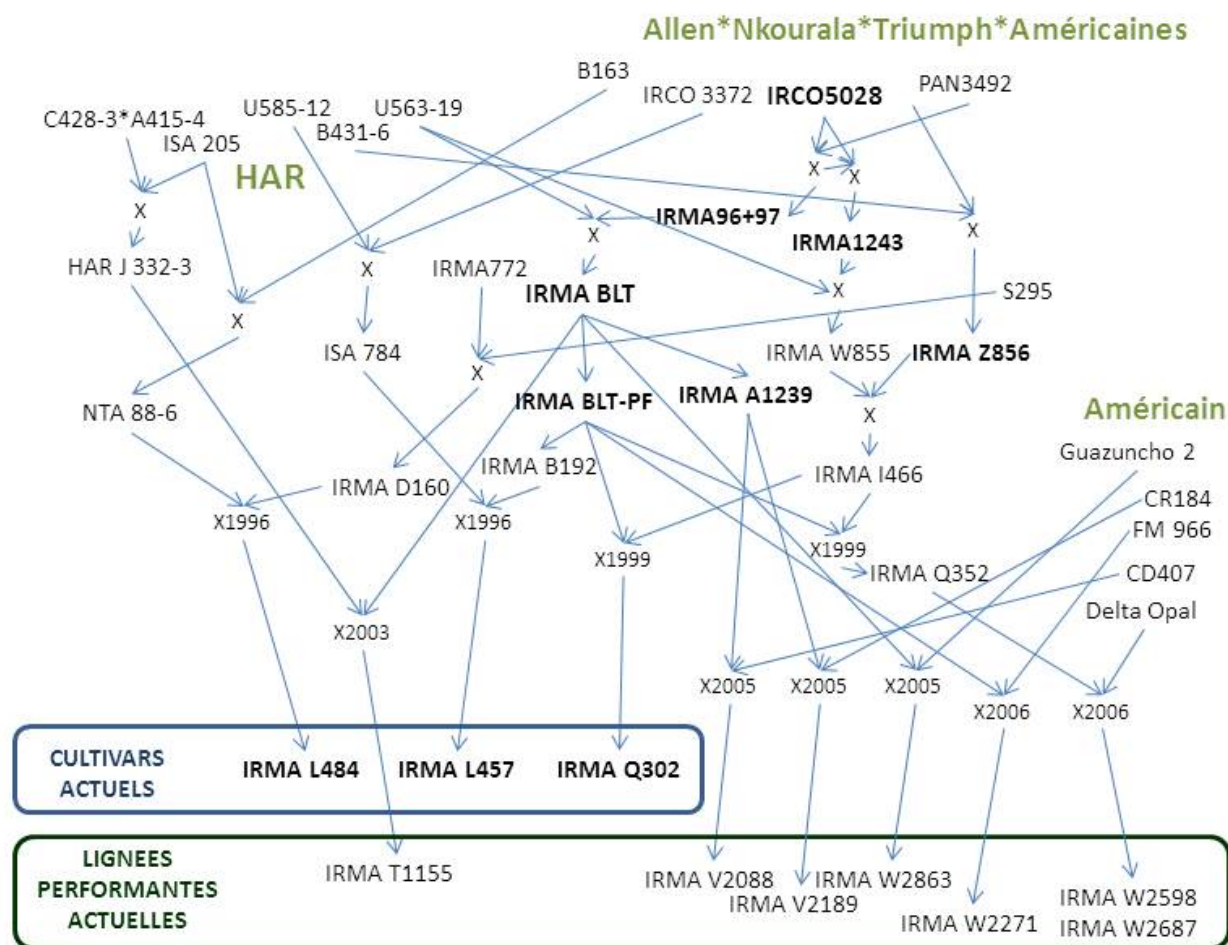


Figure 4. : Schéma de la généalogie des cultivars de coton au Cameroun sur la période récente.

Dans les croisements à partir de 2007, les variétés introduites suivantes sont présentes :

Nom	synonyme	synonyme	origine génétique	pays	particularité
Ca 324	HAR G 319-16	ISA319	T 120-7 * DP 16	Côte d'ivoire	
CCA573	CA573		Guazuncho 2 * Siokra 140	Bolivie	okra
CCA579	CA579		Stoneville 825 * Guazuncho 2	Bolivie	ne
CD406	CD 98-225	CA263	(P288*DP41)*SICALA V1	Brésil	
CD98472			Coodetec	Brésil	
D 464-1			Bénin		
DINAL				El Salvador	
Ian 338	Bulk 38	CA163	(Chaco510 x ISA205)x REBA P279	Paraguay	

Formation continue des sélectionneurs coton

Les points positifs sont les diplômes d'ingénieur, la grande expérience de terrain, les compétences en statistiques (logiciel SAS pour P. Oumarou, logiciel R pour O. Méména).

L'environnement immédiat autour de Garoua n'offre pas de contact avec d'autres programmes de génétique ; en particulier, la sélection IRAD est plus généralement positionnée sur Kolbison, près de Yaoundé. Il apparaît ainsi particulièrement important pour les deux sélectionneurs coton de la Sodécoton d'avoir accès à de la formation continue et à des contacts avec des institutions d'enseignement et de recherche scientifique au Cameroun, en France et ailleurs permettant d'être en phase avec l'évolution scientifique dans leurs domaines d'activité.

Organisation de la suite de l'appui scientifique Cirad

La charge de travail que constitue un programme d'amélioration variétale cotonnière tel que celui de Sodécoton-IRAD est évidemment considérable. Il est heureux qu'il y ait maintenant deux sélectionneurs. Cependant, en raison de ce programme très chargé et de l'éloignement éventuel de l'un ou l'autre des deux sélectionneurs camerounais pour des formations, l'appui du Cirad sous forme d'un/e VIE était très bénéfique, autant pour l'appui direct que pour la formation continue.

Il aurait pour cela été souhaitable qu'un recrutement de VIE puisse être réalisé très prochainement, mais les risques de sécurité qui se sont accrus au cours des deux dernières années pourraient faire préférer un appui sous forme de missions de durée courte sur Garoua.

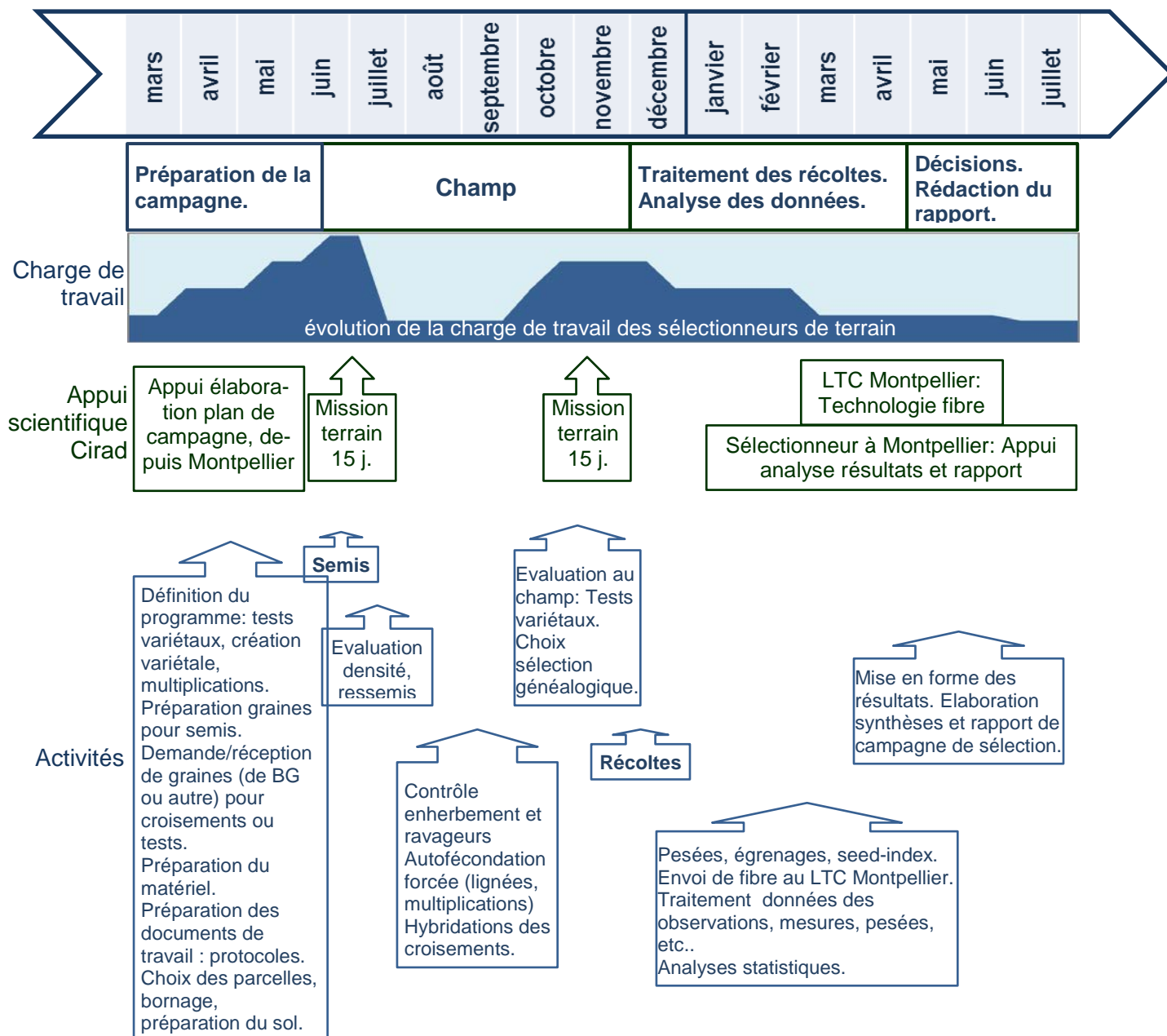


Figure 5. Schéma du déroulement d'une campagne de sélection ; positionnement possible de l'appui Cirad depuis Montpellier et par missions sur le terrain.

Le schéma fig. 5 indique l'organisation des activités d'une campagne annuelle de création variétale cotonnière, avec des propositions pour que l'appui d'un généticien Cirad par des missions courtes et l'appui depuis Montpellier se positionnent de façon à être le plus efficace possible, en attendant la mise en place d'un nouveau généticien VIE en poste permanent.



Les sélectionneurs dans les parcelles de sélection : Dominique Dessauw, Palaï Oumarou, Steve Calhoun (Bayer Crop Science), Célestin Klassou, Oungvan Méména.

ANNEXES

Annexe 1 : Dimensions du dispositif de sélection

		Effectif	Dispositif	Superficie unitaire (m ²)	Superficie totale (m ²)	Localisation
Sélection généalogique	Croisements (1)	26 F0-croisements	3 lignes x (15m x 1m)	50m ²	1300m ²	Djarengol(3)
	F1 (1,2)	26 lignées F1	2 lignes x (20m x 1m)	40m ²	1040m ²	Djarengol (5)
	F2	15 lignées F2	22 lignes x (20m x 1m)	500m ²	7500m ²	Sanguéré(4)
	F3	279 lignées F3	1 ligne x (20m x 1m)	20m ²	5859m ²	Sanguéré
	F4	299 lignées F4	1 ligne x (20m x 1m)	20m ²	6279m ²	Sanguéré
	F5	69 lignées F5	1 ligne x (20m x 1m) x 2 stations	20m ²	2760m ²	Sanguéré, Kodek
Tests précoces	ME	2 tests	8 var x 4 rép x (6/7 lignes x 10/11m x 0.8m)	1800m ²	3600m ²	Sanguéré
Tests avancés	EVA1	2 tests	8 var x 4 rép x (7/8 lignes x 10/11m x 0.8m)	2000m ²	4000m ²	Sanguéré, Kodek
	EVA2	6 tests	x 6 var x 6 rép (8 lignes x 12m x 0.8m)	2750m ²	16500m ²	Kodek, Makébi, Sanguéré, Soucoundou, Tcholliré, Touboro
Tests de validation	EVM : Régie SDCC	19 tests	x 6 var x 5 rép (4 lignes x 24m x 0.8m)	2300m ²	43700m ²	Parcelles Sodécoton
	EVP : Milieu paysan	30 tests	4 var x 2 rép x (8 lignes x 50m x 0.8m)	2500m ²	75000m ²	Agriculteurs
Multiplications	Multiplication AF	14 var	5 lignes x 18,5m x 1m	92.5m ²	1295m ²	Sanguéré
	Multiplication OPPR	7 var	7 var x (18 lignes x 18,5m x 0.8m)	266m ²	1862m ²	Sanguéré
	Parcelles isolées – G1	14 var	xx	1500 à 15000m ²	70730m ²	Multiplicateurs IRAD
Actions spéciales	Banque de gènes	200 acc	1 ligne x (18,5m x 1m)	18,5m ²	3700m ²	Sanguéré, Pitoa
	Evaluation variétale BC3-L484-GLT	3 tests	xx	1550.4m ²	4651.2m ²	3 sites spéciaux

(1): Incluant les croisements du projet Création de variétés quasi-isogéniques à traits morphologiques spéciaux

(2): novembre → avril

(3): Djarengol = Station de Maroua-Djarengol

(4): Sanguéré = Station de Garoua-Sanguéré

(5): parcelle irriguée

Action	Dispositifs			
	2014 Dispositif	2013 Dispositif	2012 Dispositif	2011 Dispositif
Croisements	26 croisements-F0	15 lignées F0	20 lignées F0	15 lignées F0
F1	26 lignées F1	15 lignées F1	20 lignées F1	15 lignées F1
F2	15 lignées F2	20 lignées F2	15 lignées F2	4 lignées F2
F3	279 lignées F3	167 lignées F3	120 lignées F3	176 lignées F3
F4	299 lignées F4	106 lignées F4	71 lignées F4	648 lignées F4
F5	69 lignées F5	58 lignées F5	301 lignées F5	382 lignées F5
ME	2 tests	4 tests	3 tests	3 tests
EVA1	2 tests	2 tests	2 tests	2 tests
EVA2	6 tests	6 tests	6 tests	6 tests
EVM : Régie SDCC	19 tests	19 tests	19 tests	19 tests
EVP : Milieu paysan	30 tests	30 tests	30 tests	30 tests
Multiplication AF	4 variétés	4 variétés	4 variétés	4 variétés
Multiplication OPPR	7 variétés	7 variétés	7 variétés	7 variétés
Multiplications Parcelles isolées	14 variétés	14 variétés	14 variétés	14 variétés
Banque de gènes	~200 génotypes	~250 génotypes	~250 génotypes	~250 génotypes
Essais évaluation variétale BC3-L484-GLT	xxx			

Action	Superficie				Effectif					Superficie unitaire estimée
	2014 m²	2013 m²	2012 m²	2011 m²	2014 N	2013 N	2012 N	2011 N	Moy. 2011- 13 N	
Croisements	1300	750	1000	750	26	15	20	15	17	50
F1	1040	600	800	600	26	15	20	15	17	40
F2	7500	10000	7500	2000	15	20	15	4	13	500
F3	5859	3507	2520	3696	279	167	120	176	154	21
F4	6279	2226	1491	13608	299	106	71	648	275	21
F5	2760	2320	12040	15280	69	58	301	382	247	40
Total Sélection généalogique	24738	19403	25351	35934						
ME	3600	7200	5400	5400	2	4	3	3	3.3	1800
EVA1	4000	4000	4000	4000	2	2	2	2	2	2000
EVA2	16500	16500	16500	16500	6	6	6	6	6	2750
Total Tests variétaux sur stations	24100	27700	25900	25900						
EVM : Régie SDCC	43700	43700	43700	43700	19	19	19	19	19	2300
EVP : Milieu paysan	75000	75000	75000	75000	30	30	30	30	30	2500
Total Tests variétaux hors- stations	118700	118700	118700	118700						
Total tous Tests variétaux	142800	146400	144600	144600						
Multiplication AF	1295				14					92.5
Multiplication OPPR	1862				7					266
Total Multiplications par Autofécondations	3157									

Total Multiplications Parcelles isolées	70730				14					5000
Total toutes Multiplications recherche	73887									
Banque de gènes	3700				200					18.5
Essais évaluation variétale BC3-L484-GLT	4651.2				3					1550.4
Total Sélection généalogique + Tests variétaux sur stations	48838	47103	51251	61834						
Total Sélection généalogique + Tests variétaux sur stations + Multiplications par Autofécondations	51995									
Total Sélection + Tests variétaux + Multiplications + Banque de gènes + Tests GLT	249776.2									